

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-190192

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 6 F 58/02	Z	6704-3B		
58/28	A	6704-3B		
	C	6704-3B		
	Z	6704-3B		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平4-347987	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成 4 年(1992)12月28日	(72)発明者	木内 光幸 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	松井 正一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	荘司 彰 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

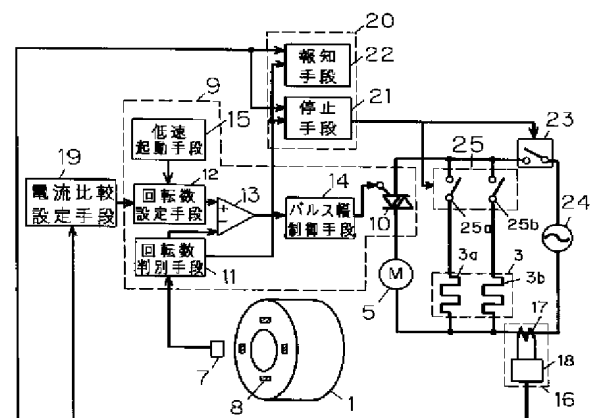
(54)【発明の名称】 衣類乾燥機

(57)【要約】

【目的】 モータで回転駆動される回転ドラム内へ温風を循環して衣類を乾燥させる衣類乾燥機において、加熱手段または送風手段に異常が発生したときに加熱手段への通電と回転ドラムを停止させる。

【構成】 衣類を乾燥させる回転ドラム 1 内へ熱交換型両翼ファンにより温風を循環させ、回転ドラム 1 内への送風経路に PTC ヒータ 3 を設け、回転ドラム 1 と熱交換型両翼ファンとをモータ 5 により回転駆動する。回転ドラム 1 の回転数を回転検知手段 7 により検知し、回転制御手段 9 によりモータ 5 の電流を制御して回転ドラム 1 を設定回転数に制御する。PTC ヒータ 3 と直列にリレー 25 を接続し、PTC ヒータ 3 の電流を検知する電流検知手段 16 を設け、電流検知手段 16 と回転検知手段 7 の出力により異常状態を検知したとき、異常保護手段 20 により PTC ヒータ 3 の加熱と回転ドラム 1 の回転を停止させる。

- 1 回転ドラム
- 3 PTC ヒータ
(加熱手段)
- 5 モータ
- 7 回転検知手段
- 9 回転制御手段
- 16 電流検知手段
- 20 異常保護手段
- 25 リレー(開閉手段)



【特許請求の範囲】

【請求項1】衣類を乾燥させる回転ドラムと、前記回転ドラム内へ温風を循環させる送風手段と、前記回転ドラム内への送風経路に設けた加熱手段と、前記送風手段または前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数または回転周期を検知する回転検知手段と、前記モータ電流を制御して前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数を設定回転数に制御する回転制御手段と、前記加熱手段を制御する開閉手段と、前記加熱手段の電流を検知する電流検知手段と、前記回転検知手段の出力と前記電流検知手段の出力により異常状態を検知する異常保護手段とを備えた衣類乾燥機。

【請求項2】異常保護手段は、回転検知手段の出力と電流検知手段の出力により異常状態を検知したとき、加熱手段の加熱とモータの回転を停止するようにした請求項1記載の衣類乾燥機。

【請求項3】異常保護手段は、加熱手段の通電時に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以下の場合に異常状態を検知するようにした請求項1記載の衣類乾燥機。

【請求項4】異常保護手段は、加熱手段の非通電時に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにした請求項1記載の衣類乾燥機。

【請求項5】モータ通電後回転制御し、遅れて加熱手段を通電する起動制御手段を備え、異常保護手段は、加熱手段通電前に電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにした請求項1記載の衣類乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はモータで回転駆動される回転ドラム内へ温風を循環して衣類を乾燥させる衣類乾燥機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、家庭用の衣類乾燥機は広く普及し、正温度特性ヒータを用いて安全性を高めた衣類乾燥機が求められている。

【0003】従来、この種の衣類乾燥機は、実開昭62-90098号公報に示すように構成されていた。すなわち、正温度特性ヒータ（以下、PTCヒータという）の電流を検知してヒータ電流が増加すると送風ファン能力を制御するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の衣類乾燥機では、送風ファンが停止するとヒータ電流が減少してしまうため、ヒータ電流を増加させるようにモータまたは回転ドラムが高速回転し安全性上問題を有していた。特に、送風ファンを回転駆動するモータから送風フ

アンへ回転トルクを伝達するファンベルト切れの場合、またはヒータ電流を開閉制御するリレーなどの開閉手段が開放故障した場合には、モータが異常回転してしまうという問題を有していた。また、ヒータ電流の開閉手段が短絡故障した場合には常に加熱状態となり回転ドラム内の温度が異常温度上昇する問題があった。

【0005】本発明は上記課題を解決するもので、誤動作が少なく、動作に異常が発生したときのみ確実に故障内容を区別して報知し、PTCヒータの加熱を停止させ、さらにモータの回転を停止させることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、衣類を乾燥させる回転ドラムと、前記回転ドラム内へ温風を循環させる送風手段と、前記回転ドラム内への送風経路に設けた加熱手段と、前記送風手段または前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数を検知する回転検知手段と、前記モータ電流を制御して前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数を設定回転数に制御する回転制御手段と、前記加熱手段を制御する開閉手段と、前記加熱手段の電流を検知する電流検知手段と前記回転検知手段の出力により異常状態を検知する異常保護手段とを備えたことを第1の課題解決手段としている。

【0007】また、上記第1の課題解決手段の異常保護手段は、電流検知手段と回転検知手段の出力により異常状態を検知したとき、加熱手段の加熱とモータの回転を停止するようにしたことを第2の課題解決手段としている。

【0008】また、上記第1の課題解決手段の異常保護手段は、加熱手段の通電時に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以下の場合に異常状態を検知するようにしたことを第3の課題解決手段としている。

【0009】また、上記第1の課題解決手段の異常保護手段は、加熱手段の非通電時に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにしたことを第4の課題解決手段としている。

【0010】さらに、上記第1の課題解決手段に加えて、モータ通電後回転制御し遅れて加熱手段を通電する起動制御手段を備え、異常保護手段は、加熱手段通電前に電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにしたことを第5の課題解決手段としている。

【0011】

【作用】本発明は上記した第1の課題解決手段により、回転ドラムまたはモータの回転数を回転検知手段により検知して回転制御手段により制御する。異常保護手段により回転検知手段の出力と電流検知手段の出力により異

常状態を検知するようにすることにより、加熱手段を制御する送風手段の回転または加熱手段の開閉手段に異常が発生したとき異常を検知し、加熱手段への通電を停止することができ、安全性を向上できる。

【0012】また、第2の課題解決手段により、異常保護手段は、加熱手段を制御する送風手段の回転が停止した場合または加熱手段の開閉手段の異常が発生したときに異常状態を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、安全性を向上させることができる。

【0013】また、第3の課題解決手段により、異常保護手段は、加熱手段を制御する送風手段の回転が停止した場合または加熱手段の開閉手段の開放異常が発生したとき異常状態を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、安全性を向上させることができる。

【0014】また、第4の課題解決手段により、異常保護手段は、加熱手段の開閉手段の短絡異常などが発生したとき異常状態を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、異常加熱を防止することができ、

【0015】また、第5の課題解決手段により、異常保護手段は、モータ通電後所定回転数に達してから加熱手段通電前に電流検知手段の出力により異常状態、特に、加熱手段の開閉手段の短絡故障を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、安全性を向上させることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1および図2を参照しながら説明する。

【0017】図に示すように、回転ドラム1は被乾燥物（衣類）を収容して乾燥させるもので、熱交換型両翼ファン（送風手段）2により回転ドラム1内に温風を循環させる。熱交換型両翼ファン2は、回転ドラム1内に温風を循環させると同時に外部からの空気を取り入れてファンを冷却し、回転ドラム1の循環空気を除湿する。P T Cヒータ（加熱手段）3は、回転ドラム1への送風経路、すなわち循環空気取入れ口に配設して循環空気を加熱する。フィルター4は熱交換型両翼ファン2の送風経路、すなわち回転ドラム1内の空気の排気口に設けている。糸屑などによりフィルター4が目詰まりすると、送風量が減ってP T Cヒータ3の加熱電力が減少し、乾燥時間が長くなり乾燥効率も低下する。モータ5は、回転ドラム1と熱交換型両翼ファン2を回転駆動させるもので、モータ5の回転数を制御することにより回転ドラム1と熱交換型両翼ファン2の回転数を制御でき、P T Cヒータ3の発熱量を制御でき電流制御が可能となる。温度検知手段6は、第1の温度検知手段6 aと、第2の温度検知手段6 bとからなり、第1の温度検知手段6 aは回転ドラム1内の温度に応じた排気温度を検知するもの

で、回転ドラム1の排気口に取りつけており、第2の温度検知手段6 bはP T Cヒータ3の吸い込み空気温度を検知するものである。回転検知手段7は、回転ドラム1の回転数を検知するもので、回転ドラム1に磁石8を3〜6個取り付け、磁気センサ（図示せず）を本体部に固定して回転ドラム1の回転数を検知する。

【0018】回転制御手段9はモータ5の回転数を制御するもので、モータ5に直列に接続した双方向性サイリスタなどのパワー半導体素子10と、回転検知手段7の出力により回転ドラム1の回転数を判別する回転数判別手段11と、回転ドラム1の回転数を設定する回転数設定手段12と、回転数判別手段11の出力と回転数設定手段12の出力とを比較する回転数比較手段13と、回転数比較手段13の出力によりパワー半導体素子10の導通時間を制御するパルス幅制御手段14と、モータ5の起動時に設定回転数を低く設定し、モータ5に通電してからP T Cヒータ3を遅れて通電する低速起動手段（起動制御手段）15とで構成しており、回転検知手段7により検知した回転ドラム1の回転数と回転数設定手段12からの設定回転数との差を回転数比較手段13により比較し、パルス幅制御手段14によりパワー半導体素子10を制御してモータ5の回転数を制御する。最も簡単な導通時間制御方法として位相制御が考えられる。インバータの場合は導通時間だけではなく周波数も制御する。このようにすれば、モータ5と回転ドラム1の安定な回転制御ができる。低速起動手段15は、モータ5起動時の所定時間（たとえば、20秒間）に回転数設定手段12を制御し、通常運転時の回転ドラム1の回転数（たとえば、45 r p m）に対して低い回転数（たとえば、36 r p m）に設定し、モータ5が回転起動してからP T Cヒータ25に通電する遅延時間を設けている。また、回転数判別手段11は、回転検知手段7の出力より回転ドラム1の回転周期を判別するようにしてもよい。

【0019】電流検知手段16は、カレントトランス17と電流—電圧変換回路18とで構成し、P T Cヒータ3の入力電流を検知し、その出力を電流比較設定手段19に入力する。電流比較設定手段19は、P T Cヒータ3の設定電流値と電流検知手段16の出力とを比較し、その出力を回転数設定手段12に入力して設定回転数を制御する。ここで、回転数設定手段12により設定される設定回転数は、P T Cヒータ3の電流が所定の電流値以上または以下にならない風量になるように設定する。

【0020】異常保護手段20は、停止手段21と報知手段22とにより構成し、回転数判別手段11の出力と電流検知手段16の出力を入力し、回転数判別手段11と電流検知手段16により送風手段2の回転異常、または開閉手段25の短絡故障を検知したとき、停止手段21によりスイッチ23をオフして回転ドラム1の回転を停止させると同時に、P T Cヒータ3と直列に接続され

たりレー（開閉手段）25をオフし、報知手段22により報知する。交流電源24は、PTCヒータ3a、3bにリレー25の接点25a、25bをそれぞれ直列に接続して接続する。

【0021】上記構成において図3から図5を参照しながら動作を説明すると、図3は本発明の一実施例の動作フローチャートで、ステップ30で電源スイッチをオンして運転を開始し、ステップ31で初期設定した後、ステップ32でモータ5をオンし、ステップ33で回転ドラム1の回転数とPTCヒータ3の電流を検知する。ステップ34で遅延時間（5秒）を設け、ステップ35で異常カウンタNが異常設定に達したかどうか判定し、異常ならばステップ36で回転異常報知をし、ステップ37でモータ5をオフする。ステップ38は回転ドラム1の回転数が設定値に達したかどうか判定するもので、回転数が低ければステップ39で異常カウンタNをインクリメントしステップ32に戻る。ステップ38で回転ドラム1の回転数が設定値に達するとステップ40へ進む。ステップ40は回転ドラム1の回転数を低速一定制御するサブルーチンである。低速起動手段15により回

転数設定手段12の設定回転数を低速（36rpm）に設定し、回転検知手段7により検知した回転ドラム1の回転数と回転数設定手段12からの設定回転数との差を回転数比較手段13により比較し、パルス幅制御手段14によりパワー半導体素子10を制御してモータ5の回転数を低速に制御する。このため、回転ドラム1への循環風量は少なく、PTCヒータ3に流れる突入電流を小さく抑えることができる。

【0022】つぎに、ステップ41でPTCヒータ3の電流と設定値（ I_{s1} ）とを比較し、PTCヒータ3の電流が設定値（ I_{s1} ）より大きいとき、リレー25が短絡故障したものと判定し、ステップ42で異常報知し、ステップ43で電源をオフさせる。ステップ41でPTCヒータ3の電流が設定値（ I_{s1} ）以下であればステップ44へ進む、ステップ44で20秒の遅延時間を経過したかを判定する。このとき、リレー25はオフ状態でPTCヒータ3には通電されていない。所定の遅延時間（20秒間）が経過すると、ステップ45でリレー25の接点25aがオンし、PTCヒータ3aをオンさせてステップ46へ進む、30秒遅延させる。つぎに、ステップ47へ進む、リレー25の接点25bが閉じ、PTCヒータ3aをオンしてから30秒経過後にPTCヒータ3bがオンしてステップ48へ進む。

【0023】ステップ48で回転ドラム1の回転数が設定値（30rpm）より低いかどうか判定し、設定値以下ならば回転ドラム1がスリップして回転数異常となったと判定し、ステップ49で異常報知し、ステップ50でモータ5の回転を停止させる。ステップ48で回転ドラム1の回転数が設定値（30rpm）より高ければステップ51へ進む、ステップ51でPTCヒータ3の

電流が設定値（ I_{s2} ）より少ないかどうか判定する。PTCヒータ3の電流が設定値より少なければステップ52へ進む、ファンベルト切れなどの送風手段異常報知を行い、ステップ53でPTCヒータ3をオフし、ステップ54でモータ5を停止させる。ステップ51でPTCヒータ3の電流が設定値（ I_{s2} ）以上であればステップ55へ進む、ステップ55で30秒の遅延時間を設けた後、ステップ56とステップ57では回転ドラム1の回転数を通常の回転数（たとえば、45rpm）に制御する。

【0024】このときの動作の詳細を図4を参照しながら説明すると、ステップ61で1秒タイマーをセットし、ステップ62で電流検知手段16により電流を検知し、ステップ63で電流比較設定手段19により電流設定値との誤差を演算する。この演算結果を回転数設定手段12に入力し、ステップ64で演算結果により回転ドラム1の回転周期を演算設定する。そして、ステップ65で演算設定した周期Tsを最大周期Tsmaxと比較し、周期Tsが最大周期Tsmaxより大きい場合はステップ66へ進む、最大周期Tsmaxを設定周期とする。周期Tsが最大周期Tsmaxより小さい場合はステップ67へ進む、演算設定した周期Tsを最小周期Tsminと比較し、周期Tsが最小周期Tsminより小さい場合はステップ68へ進む、最小周期Tsminを設定周期としてステップ69へ進む。周期Tsが最小周期Tsminより大きい場合はステップ69へ進む。したがって、回転数設定手段12により設定される設定周期Tsは、最大周期Tsmaxより小さく、最小周期Tsminより大きく設定される。

【0025】ステップ69では、回転検知手段7より回転検知信号が入力されているかどうかを判定し、回転検知信号が入力されていると、ステップ70で回転周期Tを検出してステップ71へ進む。ステップ71では回転数比較手段13により設定周期Tsとの誤差を検出してステップ72へ進む、検出した誤差が設定範囲内かどうかを判定し、設定範囲内であれば次行程へ進む。検出した誤差が設定範囲内でなければステップ73へ進む、パルス幅制御手段14により制御位相を演算設定し、回転ドラム1の回転数を回転数設定手段12により設定した回転数に制御する。そして次行程へ進む。ステップ69で、回転検知手段7より回転検知信号が入力されていない場合は次行程へ進む。

【0026】図5(a)～(e)は、図3のフローチャートで示した動作内容をタイムチャートで表わしたものである。時間 t_0 で運転を開始してモータ5をオンし、遅延時間の後時間 t_1 でPTCヒータ3aがオンし、時間 t_2 でPTCヒータ3bがオンする。この間、回転ドラム1の回転数は低回転（36rpm）一定である。ヒータ3bがオンして遅延時間の後時間 t_3 でPTCヒータ3の電流を検知して回転ドラム1または熱交換型両翼ファン2の回転数を制御してPTCヒータ3のパワーを一定に

制御する。

【0027】以上のように本実施例によれば、回転ドラム1の回転数を検知する回転検知手段7と、モータ5の電流を制御して回転ドラム1を設定回転数に制御する回転制御手段9と、PTCヒータ3を開閉するリレー25と、PTCヒータ3の電流を検知する電流検知手段16と、電流検知手段16と回転検知手段7との出力により異常状態を検知したときPTCヒータ3の加熱と回転ドラム1の回転を停止させる異常保護手段20とを備えたから、リレー25が短絡故障したときなど、PTCヒータ3の電流に異常が発生したとき、または熱交換型両翼ファン2の回転数が低下してPTCヒータ3の電流が減少した場合には、PTCヒータ3の加熱と回転ドラム1または熱交換型両翼ファン2の回転を停止することができ、安全性を向上できる。また、起動時には循環風量を少なくし、PTCヒータ3に流れる突入電流を低減して、安定に起動させることができる。

【0028】なお、上記実施例では、回転ドラム1と熱交換型両翼ファン2のファンを1個のモータ5で駆動する場合を示したが、それぞれにモータを設けた2モータでも効果は同じである。また、モータ5の回転数を検知しても同様である。

【0029】

【発明の効果】以上の実施例から明かなように本発明によれば、衣類を乾燥させる回転ドラムと、前記回転ドラム内へ温風を循環させる送風手段と、前記回転ドラム内への送風経路に設けた加熱手段と、前記送風手段または前記回転ドラムを回転駆動するモータと、前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数または回転周期を検知する回転検知手段と、前記モータ電流を制御して前記回転ドラムまたは前記モータなどの回転数を設定回転数に制御する回転制御手段と、前記加熱手段を制御する開閉手段と、前記加熱手段の電流を検知する電流検知手段と、前記回転検知手段の出力と前記電流検知手段の出力により異常状態を検知する異常保護手段とを備えたから、加熱手段が故障したときなど送風手段または加熱手段に異常が発生したときには加熱を停止することができ、さらにモータを停止して安全性を向上できる。

【0030】また、異常保護手段は、回転検知手段の出力と電流検知手段の出力により異常状態を検知したとき、加熱手段の加熱とモータの回転を停止するようにしたから、異常保護手段は、加熱手段を制御する送風手段の回転が停止した場合または加熱手段の開閉手段の異常が発生したときに異常状態を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、安全性を向上させることができる。

【0031】また、異常保護手段は、加熱手段の通電時

に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以下の場合に異常状態を検知するようにしたから、異常保護手段はモータ運転開始後、回転検知手段からの信号をチェックして加熱手段の異常電流低下を検知でき、送風手段の回転停止または加熱手段の電氣的接続不良を判定でき、回転ドラムの回転と加熱手段の加熱を停止できるので、モータの回転不良と区別できる。また、異常保護手段は異常時に加熱を停止させるだけではなく、異常報知して使用者または故障修理担当者に故障内容を早期に区別して報知することができる。

【0032】また、異常保護手段は、加熱手段の非通電時に回転検知手段により検知した回転数が所定の回転数以上でかつ電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにしたから、異常保護手段は、加熱手段の開閉手段の短絡異常などが発生したとき異常状態を検知することができ、加熱手段とモータへの通電を停止させることができ、異常加熱を防止することができる。

【0033】さらに、モータ通電後回転制御し、遅れて加熱手段を通電する起動制御手段を備え、異常保護手段は、加熱手段通電前に電流検知手段の出力が設定値以上の場合に異常状態を検知するようにしたから、異常保護手段は、モータ通電後所定回転数に達してから加熱手段通電前に電流検知手段の出力により異常状態、特に、加熱手段の開閉手段の短絡故障を早期にしかも確実に判定でき、加熱手段の加熱と回転ドラムまたはモータの回転を停止でき安全性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の衣類乾燥機のブロック図

【図2】同衣類乾燥機の断面図

【図3】同衣類乾燥機の動作フローチャート

【図4】同衣類乾燥機の回転数制御のサブルーチンフローチャート

【図5】(a)～(e) 同衣類乾燥機の運転開始時の動作タイムチャート

【符号の説明】

1 回転ドラム

2 熱交換型両翼ファン（送風手段）

3 PTCヒータ（加熱手段）

5 モータ

7 回転検知手段

9 回転制御手段

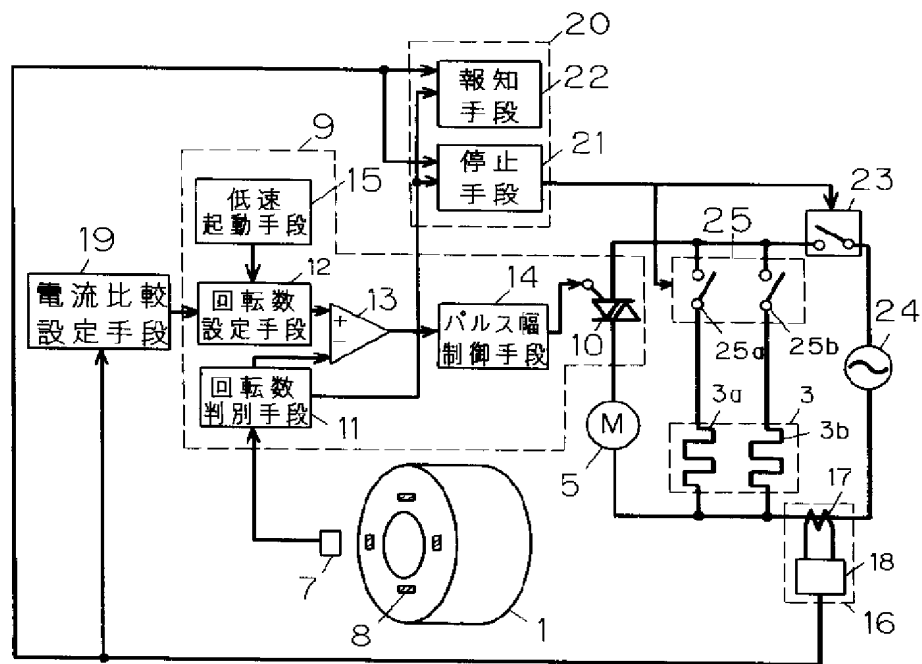
16 電流検知手段

20 異常保護手段

25 リレー（開閉手段）

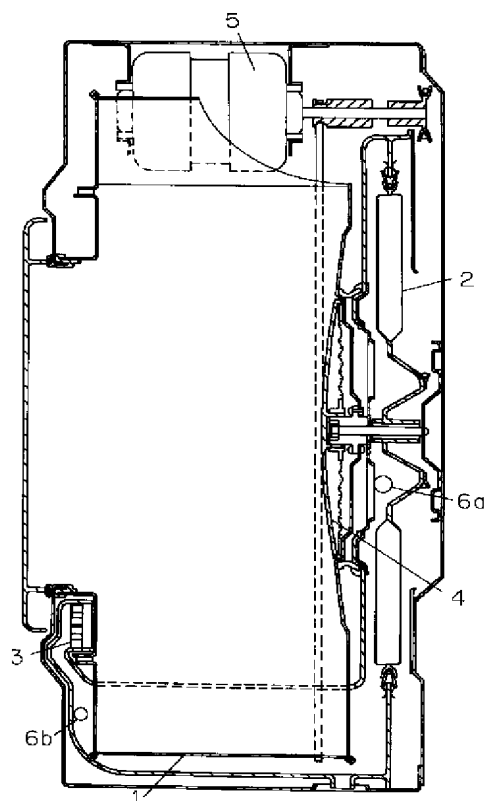
【図1】

- 1 回転ドラム
- 3 PTCヒータ
(加熱手段)
- 5 モータ
- 7 回転検知手段
- 9 回転制御手段
- 16 電流検知手段
- 20 異常保護手段
- 25 リレー(開閉手段)

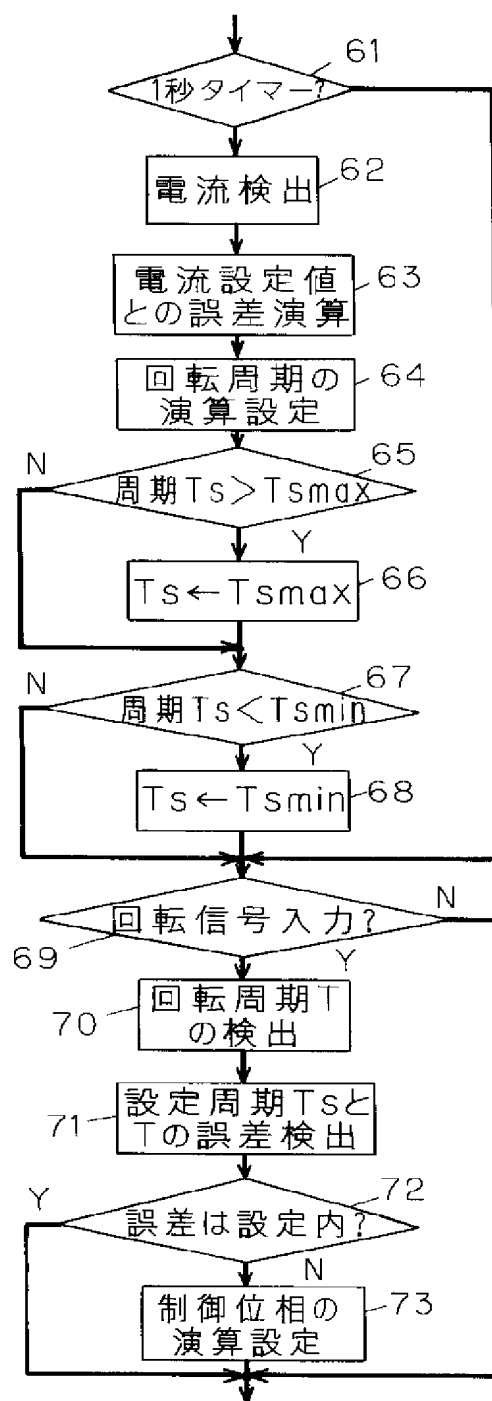


【図2】

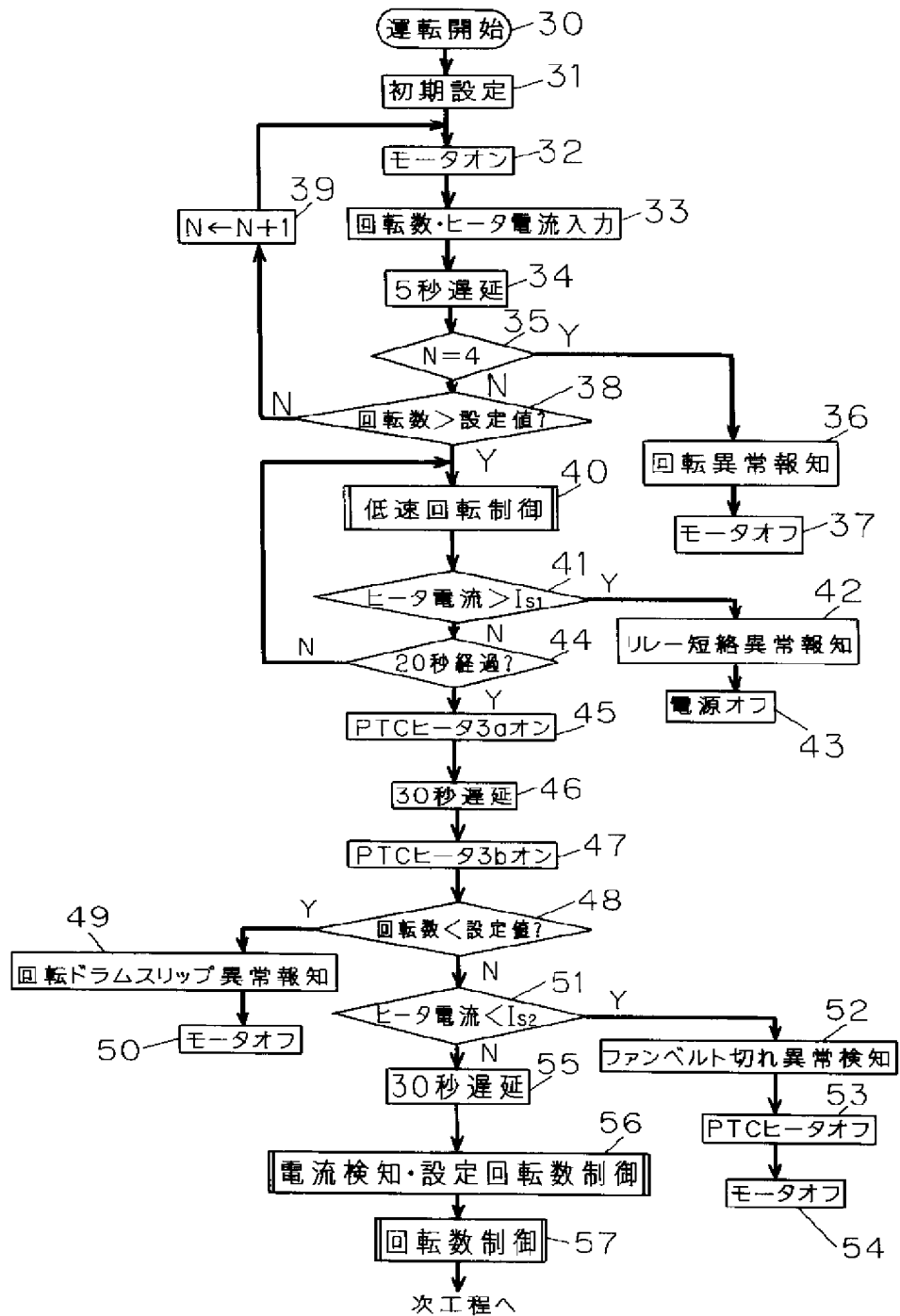
2 熱交換型面翼ファン(送風手段)



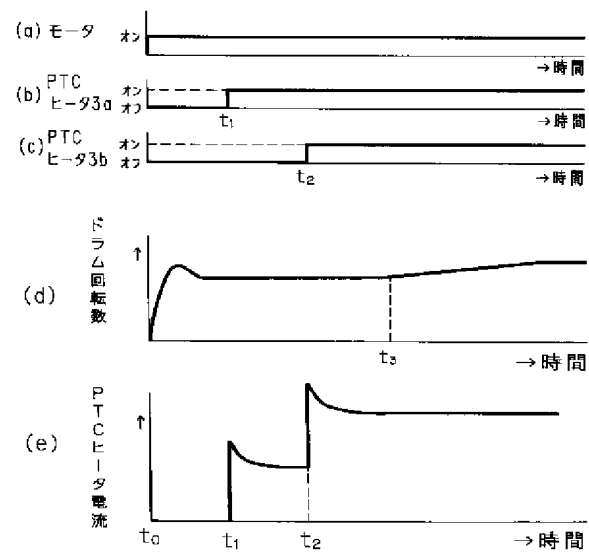
【図4】



【図3】



【図5】



PAT-NO: JP406190192A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06190192 A
TITLE: CLOTHING DRYING MACHINE
PUBN-DATE: July 12, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KIUCHI, MITSUSACHI	
MATSUI, SHOICHI	
SHOJI, AKIRA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP04347987
APPL-DATE: December 28, 1992

INT-CL (IPC): D06F058/02 , D06F058/28

US-CL-CURRENT: 34/549

ABSTRACT:

PURPOSE: To stop the energization to a heating means and a rotary drum when abnormality arises in the heating means or blasting means of the clothing drying machine for drying clothing by circulating hot air into the rotary drum rotationally driven by a motor.

CONSTITUTION: The hot air is circulated by a heat exchange type double vane fan into the rotary drum 1 for drying the clothing. The blast route into the rotary drum 1 is provided with the PTC heater 3. The rotary drum 1 and the heat exchanger type double vane fan are rotationally driven by a motor 5. The rotating speed of the rotary drum 1 is detected by a rotation detecting means 7 and the current of the motor 5 is controlled by a rotation control means 9 to control the rotary drum 1 to the set rotating speed. A relay 25 is connected in series to the PTC heater 3 and a current detecting means 16 for detecting the current of the PTC heater 3 is provided. The heating of the PTC heater 3 and the rotation of the rotary drum 1 are stopped by an abnormality protecting means 20 when the abnormal state is detected by the output of a current detecting means 16 and a rotation detecting means 7.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio